

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

19.3.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年11月28日
Date of Application:

REC'D 13 MAY 2004

WIPO PCT

出願番号 特願2003-399464
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2003-399464]

出願人 旭サナック株式会社
Applicant(s):

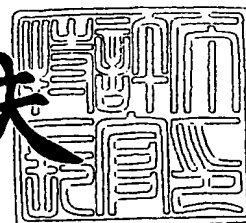
BEST AVAILABLE COPY

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 4月23日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 N030712
【提出日】 平成15年11月28日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 B05B 5/025
B05B 5/08

【発明者】
【住所又は居所】 愛知県尾張旭市旭前町新田洞 5 0 5 0 番地 旭サナック株式会社
内
【氏名】 甘利 昌彦

【発明者】
【住所又は居所】 愛知県尾張旭市旭前町新田洞 5 0 5 0 番地 旭サナック株式会社
内
【氏名】 曾川 拓歩

【特許出願人】
【識別番号】 000117009
【氏名又は名称】 旭サナック株式会社

【代理人】
【識別番号】 100071135
【住所又は居所】 名古屋市中区栄四丁目 6 番 1 5 号 名古屋あおば生命ビル
【弁理士】
【氏名又は名称】 佐藤 強
【電話番号】 052-251-2707
【ファクシミリ番号】 052-263-4634

【選任した代理人】
【識別番号】 100119769
【弁理士】
【氏名又は名称】 小川 清

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 008925
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9102197
【包括委任状番号】 0300468

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

圧縮空気で霧化した塗料を高電圧を使用して帯電させ被塗物に塗着させる静電塗装用スプレーガン（１）であって、

前端部の外周縁に前方に突出する円筒部（３６）が形成されたバレル（２）と、

該バレルの前端部に取り付けられ内部に塗料流路（２９）と霧化エア流路（３３）を有し先端に塗料吐出口（３０）を有する絶縁材料製の塗料ノズル（２４）と、

該塗料ノズルと前記バレルの前端面を覆うエアキャップ（４０）であって、その内面と前記塗料ノズルの外周面と前記円筒部内周面との間にパターンエア流路（４５）となる空隙が形成され、中央部に前記塗料吐出口を挿通させると共に前記霧化エア流路に連通して圧縮空気を噴出させる霧化エア噴出孔（３２）が穿設され、該霧化エア噴出孔の周囲に同じく前記霧化エア流路に連通して圧縮空気を噴出させる複数の副パターンエア噴出孔（３８a）が穿設され、前端左右両端部から突出し前記パターンエア流路に連通して圧縮空気を斜め内側前方に噴出させるパターンエア噴出孔（３８）が穿設された一对の角部（３９）を備えるエアキャップと、

前記塗料吐出口から前方に突出するピン電極（３１）と、

前記パターンエア流路となる空隙内に前記塗料ノズルを囲んで環状に形成された電極（１３）と、を備え、

前記ピン電極を接地して該ピン電極と前記電極との間に直流高電圧を印加するようにしたことを特徴とする静電塗装用スプレーガン。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の静電塗装用スプレーガンにおいて、前記エアキャップ表面の中心から前記一对の角部を結ぶ線に直角な方向に該エアキャップの略 $1/2$ 半径離れた 2 点に該エアキャップの表裏間を貫く浮き電極（５０）を設けると共に、前記電極を半円環状に形成して該電極の一端と前記浮き電極の一方の電極端との距離が、該電極の他方の一端と前記浮き電極の他方の電極端との距離に等しくなるようにして取り付けたことを特徴とする静電塗装用スプレーガン。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の静電塗装用スプレーガンにおいて、前記ピン電極を前記塗料流路を流れる導電性塗料を介して接地するようにしたことを特徴とする静電塗装用スプレーガン。

【請求項 4】

請求項 1 または 2 に記載の静電塗装用スプレーガンにおいて、前記ピン電極をアース線を介して接地するようにしたことを特徴とする静電塗装用スプレーガン。

【請求項 5】

請求項 2 に記載の静電塗装用スプレーガンにおいて、前記ピン電極を無くし前記塗料吐出口から流出する塗料が前記塗料流路を流れる導電性塗料を介して接地されるようにしたことを特徴とする静電塗装用スプレーガン。

【書類名】明細書

【発明の名称】静電塗装用スプレーガン

【技術分野】

【0001】

本発明は、静電塗装用スプレーガンに関し、特に電気抵抗が比較的低い水系塗料、メタリック系塗料を使用する静電塗装に適した静電塗装用スプレーガンに関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、車体等の静電塗装に用いられる塗料には、電気抵抗の比較的高い溶剤系塗料（油性塗料）、電気抵抗の比較的低い水系塗料（水性塗料）、及びこれらに金属粉末を分散させたメタリック系塗料とがある。このうち電気抵抗の比較的低い水系塗料、メタリック系塗料を用いて静電塗装する場合には、これら塗料と接触する静電塗装ガン本体の荷電電極に直接高電圧を印加したのでは、塗料供給経路を通して接地された塗料タンクに電流が流れてしまう。このため荷電電極と被塗物との間に高電圧を印加できないため放電が生ぜず、霧化させた塗料粒子を帯電させることができない。

【0003】

この問題を解決する従来技術としては、例えば、塗料タンクを接地から電氣的に絶縁する方法がある。この方法によれば、静電塗装ガン本体の荷電電極と被塗物との間に高電圧を印加できるため塗料粒子を帯電させることができる。しかし、塗料タンクに高電圧を印加するため塗料を補充する際には塗装作業を中断するか、あるいは塗料タンクと電氣的絶縁を保った状態で補充を行なう特別の塗料補充装置（例えば、特許文献1参照）が必要となる不便さがある。

【0004】

別の解決手段として、静電塗装ガン本体よりも径方向外側位置に1ないし複数本の外部電極を配置しこれに高電圧を印加する外部電極方式と呼ばれる方式がある。この方式には、静電塗装ガン本体における塗料の霧化に回転霧化頭を用いる方式（例えば、特許文献2参照）と、圧縮空気を用いるエアスプレー方式（例えば、特許文献3参照）とがある。両方式とも高電圧を印加する外部電極は電気抵抗の低い塗料と接触することがないため、塗料タンクを接地した状態で塗料粒子を帯電させることができる。従って、塗料タンクへの塗料の補充に特別の装置を必要とせず連続塗装が可能である。しかし、外部電極方式の場合には静電塗装ガン本体の外に外部電極を取り付けるため静電塗装ガンが大型となる上、高電圧が印加された電極が本体外部に存在するため危険である。また、霧化された塗料粒子が静電気力により外部電極付近あるいは静電塗装ガン本体周りに付着するという問題もある。

【0005】

このような外部電極式の静電塗装ガンの問題点の解決を目的として、静電塗装ガンの前端面に取り付けたエアキャップの上下両端または左右両端から前方に突出した角部を形成しその内部に挿入した電極に高電圧を印加するエアスプレー方式の静電塗装ガン（特許文献4、5参照）も開示されている。

【特許文献1】特開2002-143730号公報

【特許文献2】特開平06-134353号公報

【特許文献3】特開平09-136047号公報

【特許文献4】特開2003-236415号公報

【特許文献5】特願2003-087882号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明はかかる背景からなされたもので、比較的低い電気抵抗の水系塗料、メタリック系塗料を用いた静電塗装に使用することができるエアスプレー方式の静電塗装ガンであって、塗料タンクを接地して塗装することができ、且つ、本体外部に電極を設けないコンパ

クトな構造の静電塗装用スプレーガンを提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

前記課題を達成するための請求項1に記載の発明は、圧縮空気で霧化した塗料を高電圧を使用して帯電させ被塗物に塗着させる静電塗装用スプレーガン(1)であって、前端部の外周縁に前方に突出する円筒部(36)が形成されたバレル(2)と、該バレルの前端部に取り付けられ内部に塗料流路(29)と霧化エア流路(33)を有し先端に塗料吐出口(30)を有する絶縁材料製の塗料ノズル(24)と、該塗料ノズルと前記バレルの前端面を覆うエアキャップ(40)であって、その内面と前記塗料ノズルの外周面と前記円筒部内周面との間にパターンエア流路(45)となる空隙が形成され、中央部に前記塗料吐出口を挿通させると共に前記霧化エア流路に連通して圧縮空気を噴出させる霧化エア噴出孔(32)が穿設され、該霧化エア噴出孔の周囲に同じく前記霧化エア流路に連通して圧縮空気を噴出させる複数の副パターンエア噴出孔(38a)が穿設され、前端左右両端部から突出し前記パターンエア流路に連通して圧縮空気を斜め内側前方に噴出させるパターンエア噴出孔(38)が穿設された一対の角部(39)を備えるエアキャップと、前記塗料吐出口から前方に突出するピン電極(31)と、前記パターンエア流路となる空隙内に前記塗料ノズルを囲んで環状に形成された電極(13)と、を備え、前記ピン電極を接地して該ピン電極と前記電極との間に直流高電圧を印加するようにしたことを特徴とする静電塗装用スプレーガンである。

【0008】

このような構成によれば、電極がスプレーガンの内部に収納されるため外部電極方式に比べてスプレーガンを小型化することができる。また、高電圧が印加される電極がスプレーガン内部に収納されるため安全性が向上する効果がある。

また、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の静電塗装用スプレーガンにおいて、前記エアキャップ表面の中心から前記一対の角部を結ぶ線に直角な方向に該エアキャップの略1/2半径離れた2点に該エアキャップの表裏間を貫く浮き電極(50)を設けると共に、前記電極を半円環状に形成して該電極の一端と前記浮き電極の一方の電極端との距離が、該電極の他方の一端と前記浮き電極の他方の電極端との距離に等しくなるようにして取り付けられたことを特徴とする静電塗装用スプレーガンである。

【0009】

このような構成によれば、浮き電極とピン電極との間でエアキャップ表面に沿った放電が生じ、それによりエアキャップ表面に付着する塗料粒子の量が減少する効果が得られる。

【0010】

また、請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載の静電塗装用スプレーガンにおいて、前記ピン電極を前記塗料流路を流れる導電性塗料を介して接地するようにしたことを特徴とする静電塗装用スプレーガンである。

このような構成とすれば、ピン電極と接地とを結ぶ配線を省略することができる。

【0011】

また、請求項4に記載の発明は、請求項1または2に記載の静電塗装用スプレーガンにおいて、前記ピン電極をアース線を介して接地するようにしたことを特徴とする静電塗装用スプレーガンである。

このような構成とすれば、導電性を有しない塗料、導電性の低い塗料を使用した静電塗装も可能となる。

【0012】

また、請求項5に記載の発明は、請求項2に記載の静電塗装用スプレーガンにおいて、前記ピン電極を無くし前記塗料吐出口から流出する塗料が前記塗料流路を流れる導電性塗料を介して接地されるようにしたことを特徴とする静電塗装用スプレーガンである。

このような構成によっても、請求項2に記載の発明と同様の効果を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

(第1の実施形態)

以下、本発明に係る静電塗装用スプレーガン（以下、単にスプレーガンという）の第1の実施形態について図1～図4を参照しながら説明する。本実施形態のスプレーガンは、塗料として電気抵抗の低い水系塗料又はメタリック系塗料を主に使用することを目的とするものである。図2に本実施形態のスプレーガン1の全体構造の縦断面図を、図1にその先端部分の縦断面図を、図3に後述の先端エアキャップ40の正面図を、図4にそのエアキャップ40を外した状態のスプレーガン1の先端部分の正面図を示す。

【0014】

本スプレーガン1は、ガン本体であるバレル（銃身）2とその後端部に設けたグリップ3とから構成される。バレル2は絶縁性の合成樹脂材料からなり全体として円柱形をなしている。本スプレーガン1は高電圧発生回路内蔵型のスプレーガンであって、バレル2内の上部に高電圧発生に必要な昇圧トランスと高電圧整流回路とを一体にモールドした前後方向に長いカスケード4が収納してある。その電源としての高周波電圧はグリップ3の下部に取り付けた電源コネクタ5から取り入れられ、グリップ3内の図示しない配線ケーブルを通してカスケード4内の昇圧トランスに供給される。供給された高周波電圧は昇圧トランスで昇圧され、コッククロフト・ウォルトン型倍電圧整流回路を使用した高電圧整流回路により整流されると同時に昇圧され数万Vの直流高電圧が発生される。

【0015】

発生した直流高電圧は、カスケード4前端の出力端子6からそれに接触する導電性のスプリング7を介し、その前部のバレル2内に穿設された孔に螺合する円柱状の導電性接触子8の後端側に導かれる。そして、接触子8の前端側から別の導電性スプリング9にて取り出される。スプリング9の前端側には、バレル2の前端面から穿設された穴に螺合して円柱状の抵抗保持体10が取り付けられている。スプリング9はその後端側に穿設された穴に前端部が挿入され、該穴に挿入された高抵抗体11を奥端部に付勢すると同時に高電圧を高抵抗体11の後端端子に導く。高抵抗体11の前端端子は、穴の奥端部から抵抗保持体10を貫通して抵抗保持体10の前端面に僅かに突出する導体棒12の後端面に接触している。突出した導体棒12の先端部には、後述する電極13が溶接等で固着されている。かくして発生した高電圧は、電流制限用の高抵抗体11を通り電極13に供給される。

。

【0016】

塗料は、塗料タンク（図示せず）より塗料ホース（図示せず）にてグリップ3の下部に取り付けた塗料ホース用ジョイント15に供給される。そこから塗料チューブ16を通り塗料バルブ20の弁室21に導かれる。塗料バルブ20は、バレル2の前端中央部に設けた凹部17の奥端中央部からバレル2内を後端側に向けて穿設されたガイド孔18内に設けられている。塗料バルブ20は、弁室21とニードル22とガイド孔18と弁口25とパッキン26とを備えて構成されている。ニードル22は、前端部がテーパー状をなし弁室21を前後方向に貫通している。ガイド孔18は、ニードル22における弁室21よりも後方の部分を前後方向に移動可能に案内する。弁口25は、塗料バルブ20の前端に固定された後述する塗料ノズル24と弁室21との間を連通させるとともにニードル22のテーパー状前端部が当接、離間することによって開放、閉塞される。パッキン26は、弁室21とガイド孔18との間に装着されてニードル22の外周に対して液密状態に密着されている。

【0017】

塗料バルブ20内のニードル22は、バレル2の後端部に設けた復帰バネ27の付勢により常には弁口25を閉塞する閉弁状態に保持され、供給された塗料の塗料ノズル24への吐出を阻止している。ニードル22はトリガ28が引かれている間のみ復帰バネ27に抗して後退し、弁口25が開放されて塗料バルブ20は開弁状態となる。塗料バルブ20が開弁すると弁室21内に供給されていた塗料は、塗料バルブ20の前方に取り付けられた塗料ノズル24内に吐出される。

【0018】

バレル 2 の前端部にはその前端面中央を切欠した形態の断面円形の取付け凹部 17 が形成されており、この取付け凹部 17 の内周に絶縁性合成樹脂材料からなる塗料ノズル 24 がその後端部を螺合し前端部を取付け凹部 17 から前方に突出した形態で固定されている。

塗料ノズル 24 の前後両端面間を貫通する中心孔は塗料流路 29 として前記弁口 25 に連通している。塗料ノズル 24 の前端、即ち塗料流路 29 の前端にあたる部分は小径に突出形成され、塗料吐出口 30 として後述のエアキャップ 40 の霧化エア噴出孔 32 に外部に開口した状態で挿通されている。塗料バルブ 20 から供給された塗料は、塗料流路 29 を通り塗料吐出口 30 から前方に吐出される。

【0019】

塗料吐出口 30 には、その内径よりも細いピン電極 31 が前方に突出して挿通されている。ピン電極 31 の後端側はコイル状スプリングに形成されて塗料流路 29 内に収納されており、そのスプリングの付勢によりピン電極 31 を前方に突出した状態で保持している。本実施形態では塗料として電気抵抗の比較的低い水系塗料、メタリック系塗料を使用する。ピン電極 31 はその塗料の導電性により図示しない接地された塗料タンクと電氣的につながり接地電位に維持される。

【0020】

塗料ノズル 24 の内部には、塗料流路 29 と同心円状に配された複数の霧化エア流路 33 が塗料ノズル 24 の前後両端面間に貫通する孔状に形成されている。霧化エア流路 33 の前端は、塗料ノズル 24 の前端面とエアキャップ 40 の裏面とによって囲まれた環状の霧化エア流路 33a に連通している。

塗料ノズル 24 の前端部は、エアキャップ 40 により覆われている。塗料ノズル 24 の前端外周部は前端側に向けて大径の円環状に突出しており、この環状突出部 34 はエアキャップ 40 裏面の凹陥部 35 と嵌合している。この状態でエアキャップ 40 は、バレル 2 の前端外周縁から前方に突出して形成された円筒部 36 の外周面に螺合するリテイニングナット 37 により塗料ノズル 24 に押しつけられた状態で固定されている。この結果としてエアキャップ 40 の裏面、塗料ノズル 24 の外周面、円筒部 36 の内周面、バレル 2 の前端面とによって囲まれた環状の空隙が形成される。この空隙はパターンエア流路 45 として、また電極 13 の取り付け空間として利用される。

【0021】

エアキャップ 40 の中央部には霧化エア噴出孔 32 が穿設され、前述した塗料吐出口 30 が挿通されている。霧化エア噴出孔 32 は前記環状の霧化エア流路 33a に連通しており、霧化エア噴出孔 32 の内周と塗料吐出口 30 の外周との間の環状隙間を通して霧化エアが前方に噴出される。また、霧化エア噴出孔 32 の周囲には同じく環状の霧化エア流路 33a に連通した複数の副パターンエア噴出孔 38a が穿設されており、霧化エア流路 33 から供給される圧縮空気が副パターンエアとして前方に噴出される。

【0022】

更に、エアキャップ 40 の表面両端からは左右方向に対向し且つ前方に突出した一对の角部 39 が形成されており、各角部 39 には前記パターンエア流路 45 に連通したパターンエア噴出孔 38 が複数（図 3 では左右に 2 個づつ）形成されており圧縮空気であるパターンエアが斜め内側前方に向けて噴出される。

霧化エア及びパターンエア用の圧縮空気は、図示しない圧縮空気発生装置から高圧エアホースによりグリップ 3 下部に取り付けたエアホースジョイント 41 に供給される。圧縮空気はここからグリップ 3 内のエア流路 42 を通り、バレル 2 後端部に設けられたエアバルブ 43 に導かれる。

【0023】

エアバルブ 43 は、ニードル 22 と一体に前後移動する弁体 44 により供給された圧縮空気を開閉する。塗料バルブ 20 が開弁するとエアバルブ 43 も開弁し、塗料バルブ 20 が閉弁するとエアバルブ 43 も閉弁する。エアバルブ 43 が開弁すると圧縮空気はバレル

2内に設けられた霧化エア供給路33b、パターンエア供給路45aを通して塗料ノズル24後端の環状の霧化エア流路33b、環状のパターンエア流路45に供給される。

【0024】

高電圧が印加される電極13は環状に形成されている。電極13は、塗料ノズル24の外周面とバレル2先端の円筒部36の内周面との間の環状のパターンエア流路45内にあり、前記抵抗保持体10の前端面から僅かに突出している導体棒12の先端に溶接等により固着されている。環状の電極13の一部には、振動を防ぐための絶縁材料からなる弧状の固定具47が取り付けられている。固定具47の内側は塗料ノズル24の外周面に、外側は円筒部36の内周面に接しており電極13の動きを規制してその振動を防止する。

【0025】

次に、このように構成した本実施形態のスプレーガン1の作用について説明する。トリガ28が引かれると塗料バルブ8が開弁してジョイント15から供給された塗料が塗料流路29に吐出され、塗料ノズル24前端の塗料吐出口30からピン電極31の表面を伝って皮膜状に吐出される。同時にカスケード4内の高電圧発生回路に高周波電圧が供給され高電圧整流回路により発生した数万Vの直流高電圧が高抵抗体11を介して電極13に印加される。

【0026】

ピン電極31は塗料の導電性を利用して接地されているため、ピン電極31の表面からは高電圧が印加された電極13に向かう強力な電界が発生する。これによりピン電極31表面を伝う導電性を有する塗料の表面には電極13の高電圧の極性とは反対極性の電荷が大量に誘起される。また、トリガ28が引かれると同時に霧化エア流路33を通った圧縮空気が、霧化エア噴出孔32の内周と塗料吐出口30の外周との間の狭い隙間を通り霧化エアとして前方に噴出される。この霧化エアは、電極13の表面を伝う塗料に衝突し霧吹き原理により塗料を霧化させる。この霧化エアの噴出と同時に副パターンエア噴出孔38aからも霧化エア流路33から供給される圧縮空気が副パターンエアとして噴出される。この副パターンエアもまた塗料の霧化に補助的役割を果たす。

【0027】

このようにして霧化される塗料粒子は、ピン電極31の表面に接触していた時に誘起された電荷を持ったまま空中に飛び出す。即ち、霧化された塗料粒子は電極13の極性とは反対極性に帯電している。

他方、パターンエア流路45に供給された圧縮空気は、パターンエアとして左右の角部39に設けられたパターンエア噴出孔38から斜め内側前方に向けて勢い良く噴出される。このパターンエアは霧化された塗料粒子の噴霧パターンを塗装に適した楕円形ないし小判形に形成する。なお、この噴霧パターンの形成には前記副パターンエア噴出孔38aから噴出される副パターンエアも補助的役割を果たす。

【0028】

塗料粒子は主としてこのパターンエアによって被塗物近傍まで搬送される。帯電した塗料粒子が被塗物に近づくと、静電誘導により接地された被塗物の表面に塗料粒子の電荷とは反対極性の電荷が誘起される。すると、誘起された反対極性電荷との間に静電気力が働き、塗料粒子は被塗物に向かう吸引力を受ける。この吸引力とパターンエアによる吹きつけ力との双方の力により塗料粒子は被塗物表面に塗着される。静電気力による吸引力が働くため塗料粒子は被塗物の裏側にも回り込み、スプレーガン1に面しない被塗物の裏側にも塗料が塗着される。以上のような作用により被塗物に静電塗装が行なわれる。

【0029】

なお、本実施形態の場合、ピン電極31先端には電気力線が集中して高電界となるため、ピン電極31先端部で放電が生ずることがある。放電電流はピン電極31先端からパターンエア噴出孔38を通して電極13へと流れる。この放電によってピン電極31先端付近にイオン化圏域が形成され、霧化された塗料粒子はこのイオン化圏域から電荷を受け取りその電荷量や極性が変化することが起こる。静電誘導による帯電と放電により形成されたイオンによる帯電との双方が関係するため霧化された塗料粒子の帯電のメカニズムは非

常に複雑である。いずれにしてもパターンエア噴出孔 38 から噴出されるパターンエアがかなり強力であるため、霧化された塗料粒子は主としてこのパターンエアの搬送力により被塗物近傍まで搬送される。そして静電気力による吸引力とパターンエアによる吹きつけ力との双方の力により被塗物に塗着される。

【0030】

本実施形態によれば、電極 13 がスプレーガンの内部に収納されるため外部電極方式に比べてスプレーガンを小型化することができる。また、高電圧が印加される電極 13 がスプレーガン内部にあるため安全性が向上する。

【0031】

(第 2 の実施形態)

本実施形態は前記第 1 の実施形態に改良を加えた実施形態である。第 1 の実施形態の構成の場合、ピン電極 31 から電極 13 に向かう強い電界が存在するためにエアキャップ 40 を形成する合成樹脂材料に分極が生じ、エアキャップ 40 表面に電極 13 と同じ極性の分極電荷が生ずる。すると霧化された荷電粒子のうちパターンエアによる前方への搬送気流から外れた荷電塗料粒子の一部がこの分極電荷に捉えられエアキャップ 40 表面に付着することがある。本実施形態は、このエアキャップ 40 表面への塗料の付着を防止するための改良を加えた実施形態である。

【0032】

図 5 に本実施形態にかかるスプレーガン 1 の先端部分の縦断面図を、図 6 に先端エアキャップ 40 の正面図を、図 7 にそのエアキャップ 40 を外した状態の先端部分の正面図を示す。本実施形態の構成が第 1 の実施形態の構成と異なる点は、エアキャップ 40 に 2 個の浮き電極 50 を追加した点と電極 13 の形状を変更した点のみでその他の構成は同じである。従って、図中同一又は相当部分には同一符号を付してその説明を繰り返さない。

【0033】

浮き電極 50 は、エアキャップ 40 の中心軸を通り一対の角部 39 を結ぶ線に直角な線上で、中心軸に対して対称な位置に 2 個取り付けられている。中心軸からの距離はエアキャップ 40 の半径の略 $1/2$ であり、その位置に中心軸に平行にエアキャップ 40 の表裏を貫いて取り付けられている。先端位置はエアキャップ 40 の表面にほぼ一致させてあり、後端もエアキャップ 40 の裏表面にほぼ一致させてある。浮き電極 50 は、電気的には接地からも電極 13 からも浮いた状態となっている。

【0034】

本実施形態における電極 13 は図 7 中に示すように半円環状をなしており、第 1 の実施形態と同じくパターンエア流路 45 内に塗料ノズル 24 を取り巻くように取り付けられている。図 8 に電極 13、2 個の浮き電極 50、ピン電極 31 の位置関係を斜視図で示す。

2 個の浮き電極 50 はエアキャップ 40 の中心軸に対して対称の位置関係にあり、電極 13 の円弧の中心もその中心軸と一致している。電極 13 は半円環状に形成してあり、その両端 13a、13b は中心軸に対して対称な位置関係にある。従って、電極 13 の一方の端 13a とそれに近い側の一方の浮き電極 50a との間の距離と、電極 13 の他方の端 13b と他方の浮き電極 50b との間の距離とは等しくなっている。

【0035】

本実施形態において重要なことは、電極 13 の両端 13a、13b と 2 つの浮き電極 50a、50b との間の 2 つの距離が等しくしてある点である。この 2 つの距離が等しければ電極 13 自体の形状はさほど問題とならない。従って、図 9 に示すように半円環状とする代わりに、角帯、丸棒、ワイヤ等を折り曲げてその両端位置が中心軸に対して対称位置になるような形状に形成したものでよい。また、その両端には図 9 中に例すように浮き電極 50 に向けて小さな突起を形成したり、あるいは浮き電極 50 に向けて先端部分を折り曲げた形状とすることが好ましい。なお、本実施形態の場合も絶縁材料からなる弧状の固定具 47 が電極 13 の振動を防ぐために取り付けられている。

【0036】

本実施形態の構成の下で高電圧を印加し静電塗装を行なった場合には、ピン電極 31 と

浮き電極50a、50bとの間、及び浮き電極50a、50bと電極13の両端13a、13bとの間でも放電が生ずる。この場合、前述したように浮き電極50aと電極端13a、浮き電極50bと電極端13bとの間の距離が等しくしてあるためにピン電極31、浮き電極50a、電極端13aを通る放電経路と、ピン電極31、浮き電極50b、電極端13bを通る放電経路の2つ放電経路の電気抵抗は等しくなっている。従って、2つの経路を通る放電電流はほぼ等しくなり、同じ程度の放電現象が生ずる。

【0037】

ピン電極31と浮き電極50aとの間の放電、ピン電極31と浮き電極50bとの間の放電は、主としてエアキャップ40の表面を伝って生ずる。このようにエアキャップ40の表面で放電が生ずると、その放電経路や浮き電極50a、50bを中心とするエアキャップ40の表面領域への塗料粒子の付着が減少する。

その理由は、おおよそ次のように考えられる。第1には、浮き電極50a、50bによりエアキャップ40の表裏が電氣的に短絡されるために、その付近の合成樹脂材料には分極が生じなくなる。従って、エアキャップ40の表面には分極電荷が生じなくなるため、帯電した塗料粒子が付着しにくくなることが考えられる。実際、浮き電極50a、50bが取り付けられていない第1の実施形態の場合には、塗装停止直後のエアキャップ40表面には電荷が残留しているのが認められるが、本実施形態の場合には残留電荷は検出されない。

【0038】

第2には、表面に沿った放電によりその放電経路に沿った表面付近や浮き電極50a、50bの周辺の表面付近にイオン化圏が形成されることである。イオン化圏が生ずると、そのイオン化圏に飛び込んだ塗料粒子はそのイオンによる帯電を受ける。帯電を受けた塗料粒子は、帯電の極性が同じであるため互いに反発しあう。このため塗料粒子はエアキャップ40表面に付着しにくくなる。

【0039】

本実施形態の場合も、霧化された塗料粒子の帯電のメカニズムは非常に複雑である。霧化された直後の塗料粒子は、静電誘導により電極13に印加されている高電圧の極性とは反対の極性を帯びていると考えられる。その帯電した塗料粒子はパターンエアによって被塗物付近に搬送される。しかし、その搬送の途中において塗料粒子は、上記したエアキャップ40表面での放電により生ずるイオン化圏、ピン電極31、パターンエア噴出孔38、電極13の経路で生じているかも知れない放電、エアキャップ40の内側の浮き電極50と電極13との間の放電により生じパターンエア噴出孔38からパターンエアと共に放出されているかもしれないイオン、等によりその帯電電荷の量や極性が微妙に影響を受ける。

【0040】

実際、被塗物付近まで搬送されてきた塗料粒子の帯電電荷の極性は、パターンエアの噴出強さによりその極性が反転する現象が観察される。しかし、霧化された塗料粒子の被塗物付近への飛来は、主にパターンエアによる搬送力により行なわれており、飛来した塗料粒子は接地された被塗物表面に反対極性の電荷を誘起し、その誘起した電荷との間で働く吸引力とパターンエアによる吹きつけ力との双方の力により被塗物に塗着される。

【0041】

このような本実施形態によれば、浮き電極50とピン電極31との間でエアキャップ40表面に沿った放電が生じ、それによりエアキャップ40表面に付着する塗料粒子の量が減少する効果が得られる。また、第1の実施形態の場合と同様、高電圧が印加される電極13をブレーガンの内部に収納しているためスプレーガン小型化することができ安全性も向上する効果も得られる。

【0042】

(第3の実施形態)

図10に本実施形態にかかるスプレーガン1の先端部分の縦断面図を示す。本実施形態の構成が第2の実施形態と異なる点は、ピン電極31が設けられていない点のみである。

一般に電気力線は、尖った部分、細い部分から多く生じその付近の電界強度は強くなる。この点からいえば細いピン電極 31 を塗料吐出口 30 内から前方に向けて突出させることが好ましい。しかし、そのようなピン電極 31 がなくても塗料自体が導電性を有し接地電位に保たれているので静電誘導により帯電した状態で霧化され得る。また、塗料吐出口 30 の出口部の塗料とエアキャップ 40 表面に設けた浮き電極 50 との間で放電も生ずる。従って、第 2 の実施形態と同様にして静電塗装が可能であり、第 2 の実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0043】

(変形実施形態)

これまでの実施形態ではピン電極 31 あるいは塗料ノズル 24 内の塗料を、塗料の有する導電性を利用して接地してきたが、代わりにピン電極 31 または塗料ノズル 24 内と接地とを結ぶ接地線を設けて接地するようにしてもよい。そのようにすれば導電性を有しない塗料、導電性の低い塗料を使用した静電塗装も可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0044】

【図 1】 第 1 の実施形態にかかるスプレーガンの先端部の縦断面図である。

【図 2】 第 1 の実施形態にかかるスプレーガンの全体構造の縦断面図である。

【図 3】 第 1 の実施形態にかかる先端エアキャップの正面図である。

【図 4】 第 1 の実施形態にかかる先端エアキャップを外した状態の先端部分の正面図である。

【図 5】 第 2 の実施形態にかかるスプレーガンの先端部の縦断面図である。

【図 6】 第 2 の実施形態にかかる先端エアキャップの正面図である。

【図 7】 第 2 の実施形態にかかる先端エアキャップを外した状態の先端部分の正面図である。

【図 8】 第 2 の実施形態にかかる各電極の位置関係を示す斜視図である。

【図 9】 第 2 の実施形態にかかる各電極の位置関係を示す他の斜視図である。

【図 10】 第 3 の実施形態にかかるスプレーガンの先端部の縦断面図である。

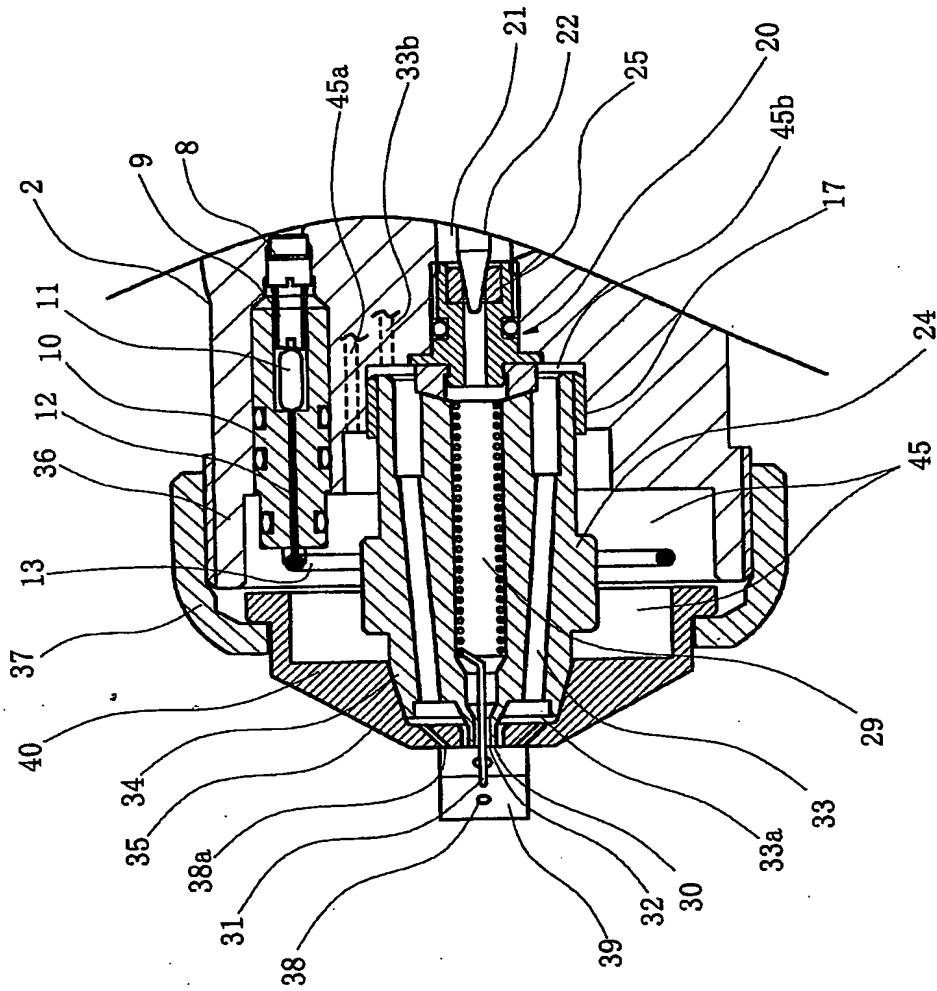
【符号の説明】

【0045】

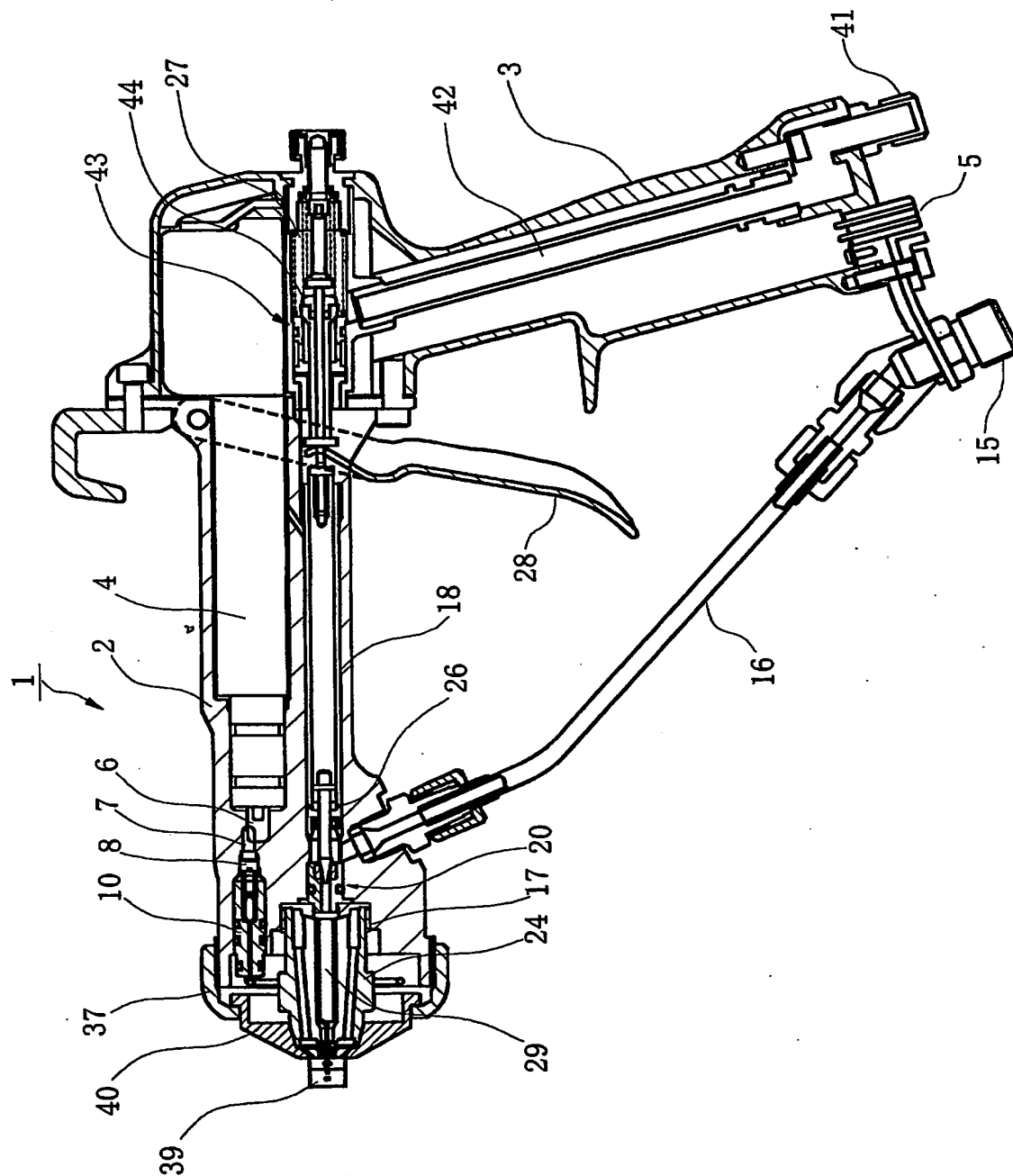
図面中、1 は静電塗装用スプレーガン、2 はバレル、13 は電極、24 は塗料ノズル、29 は塗料流路、30 は塗料吐出口、31 はピン電極、32 は霧化エア噴出孔、33 は霧化エア流路、35 は凹陷部、36 は円筒部、38 はパターンエア噴出孔、38a は副パターンエア噴出孔、39 は角部、40 はエアキャップ、45 はパターンエア流路、50 は浮き電極を示す。

【書類名】 図面

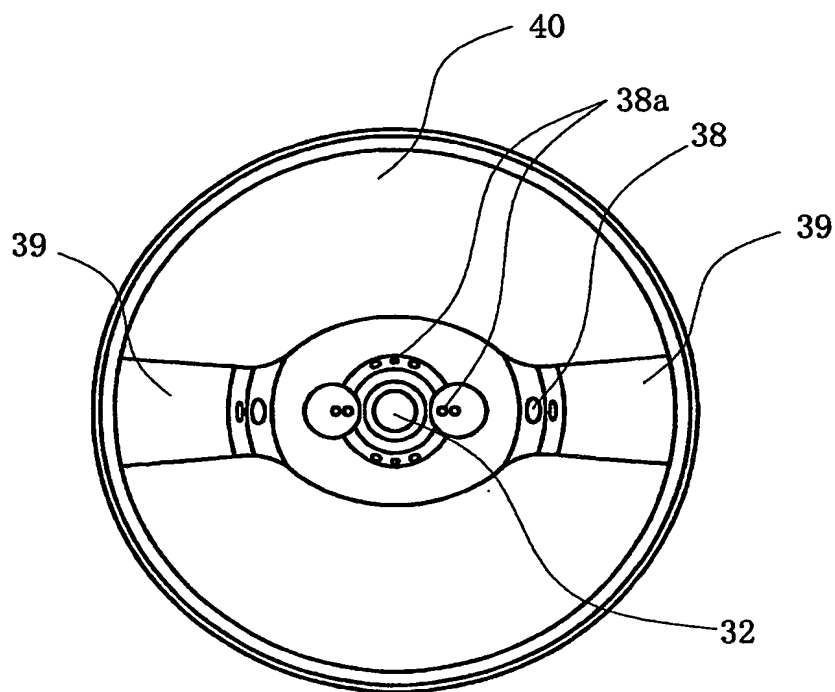
【図 1】



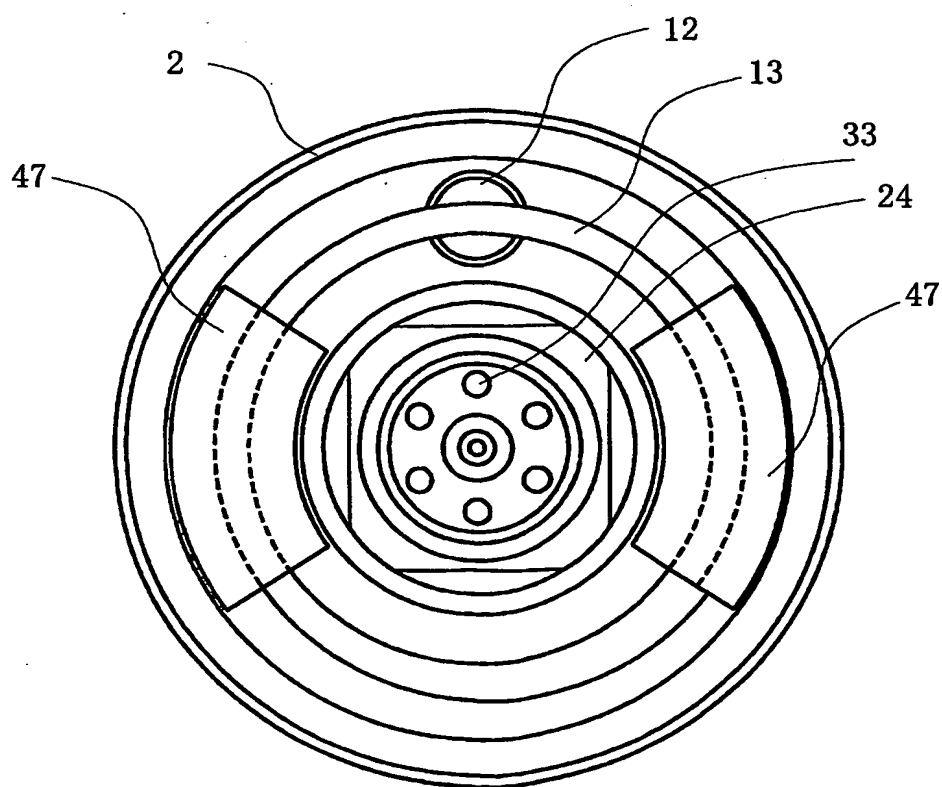
【図 2】



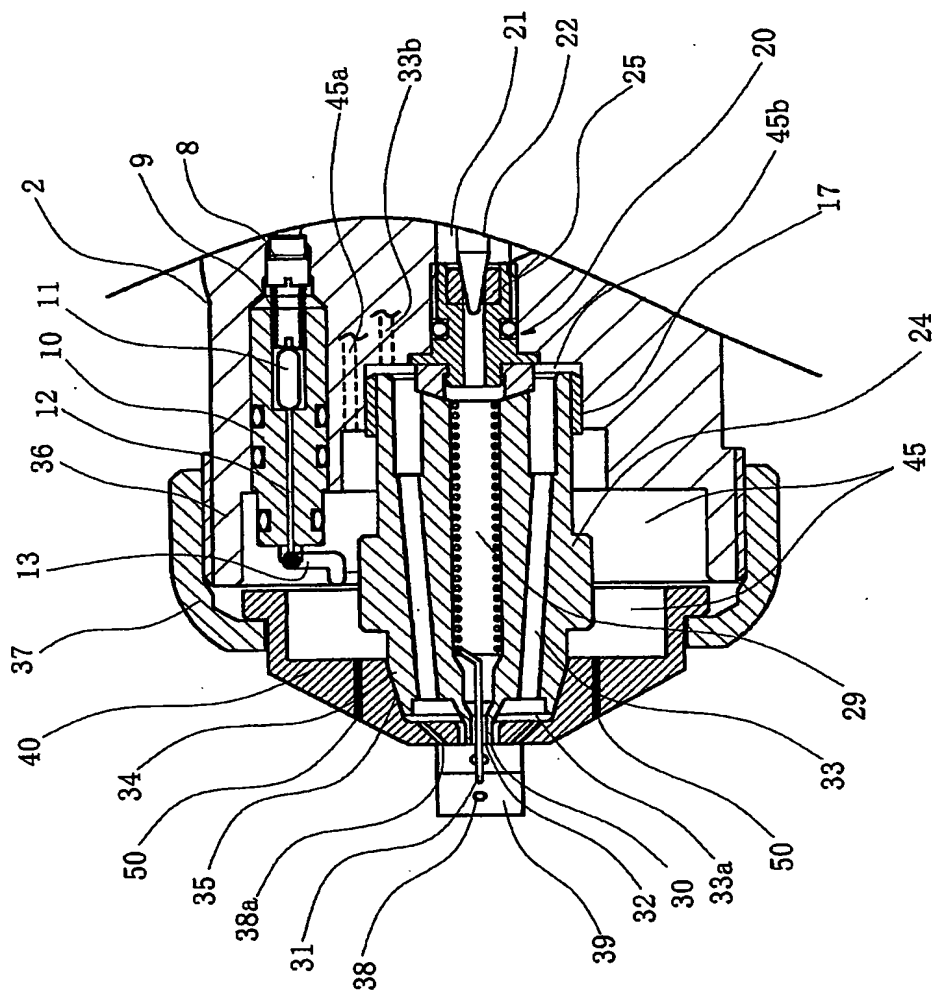
【図 3】



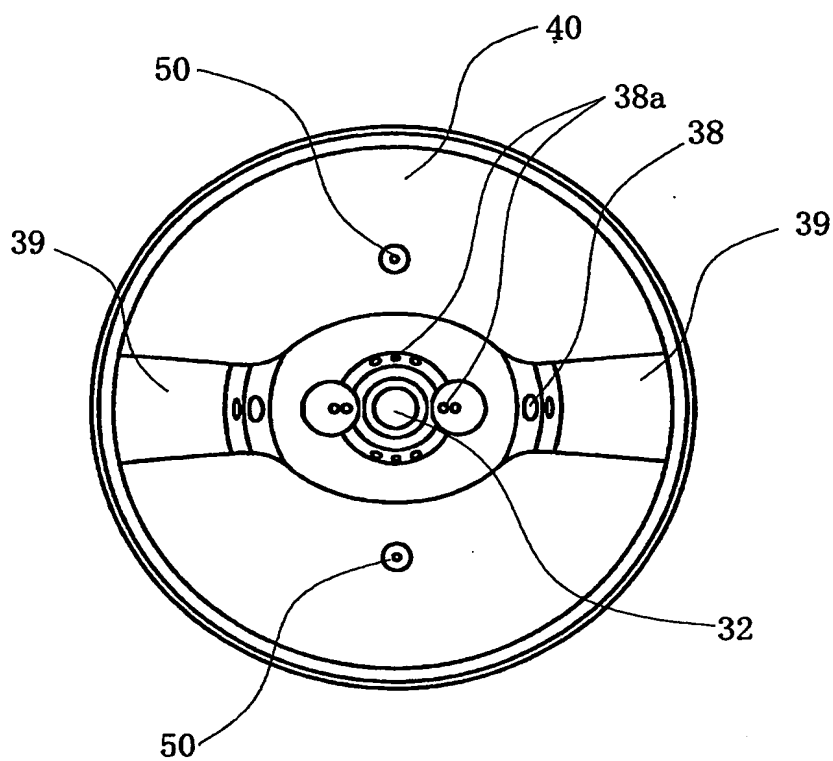
【図 4】



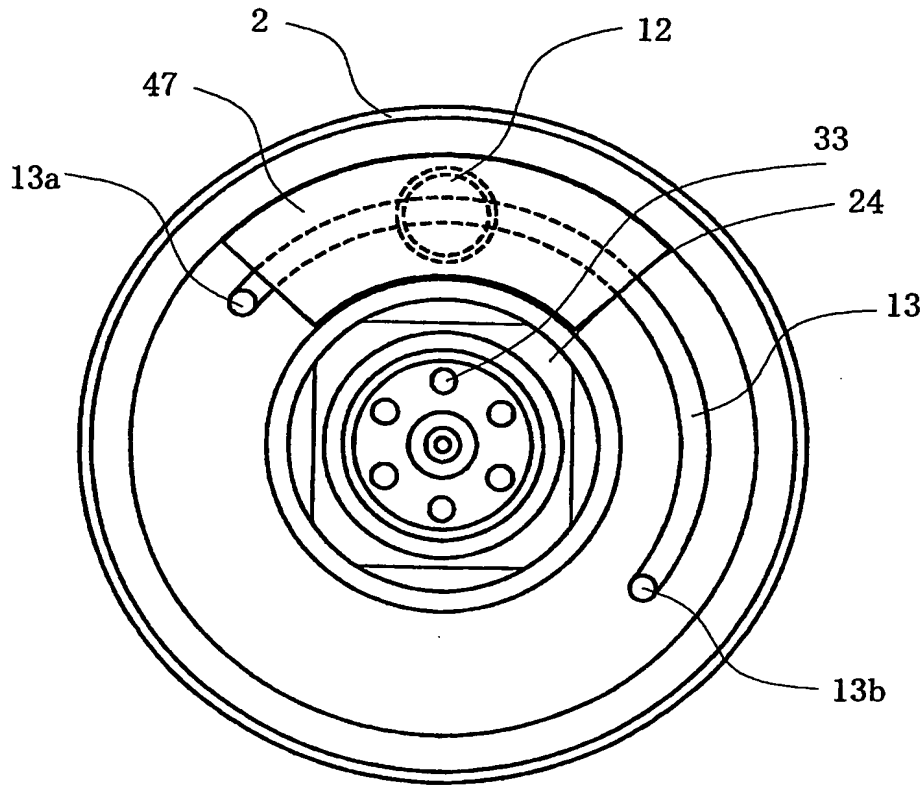
【図 5】



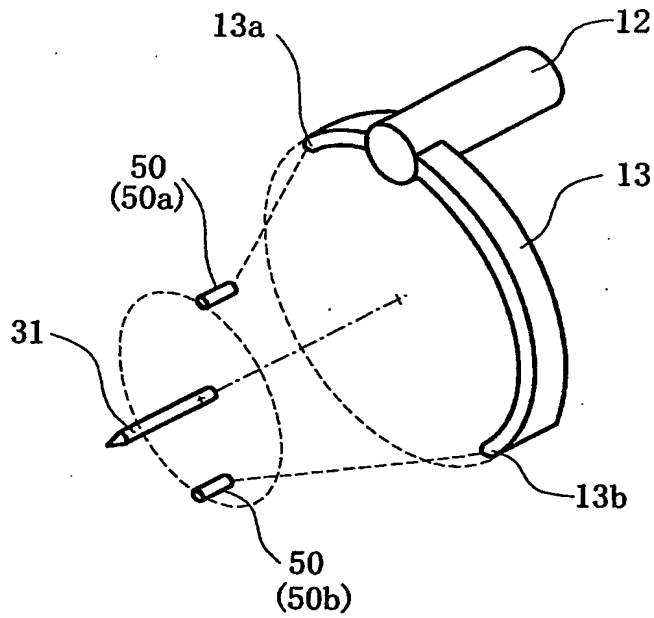
【図 6】



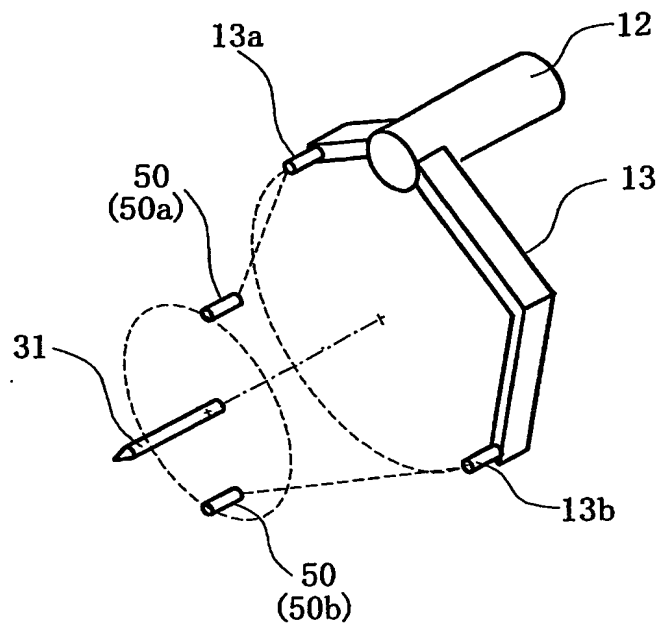
【図 7】



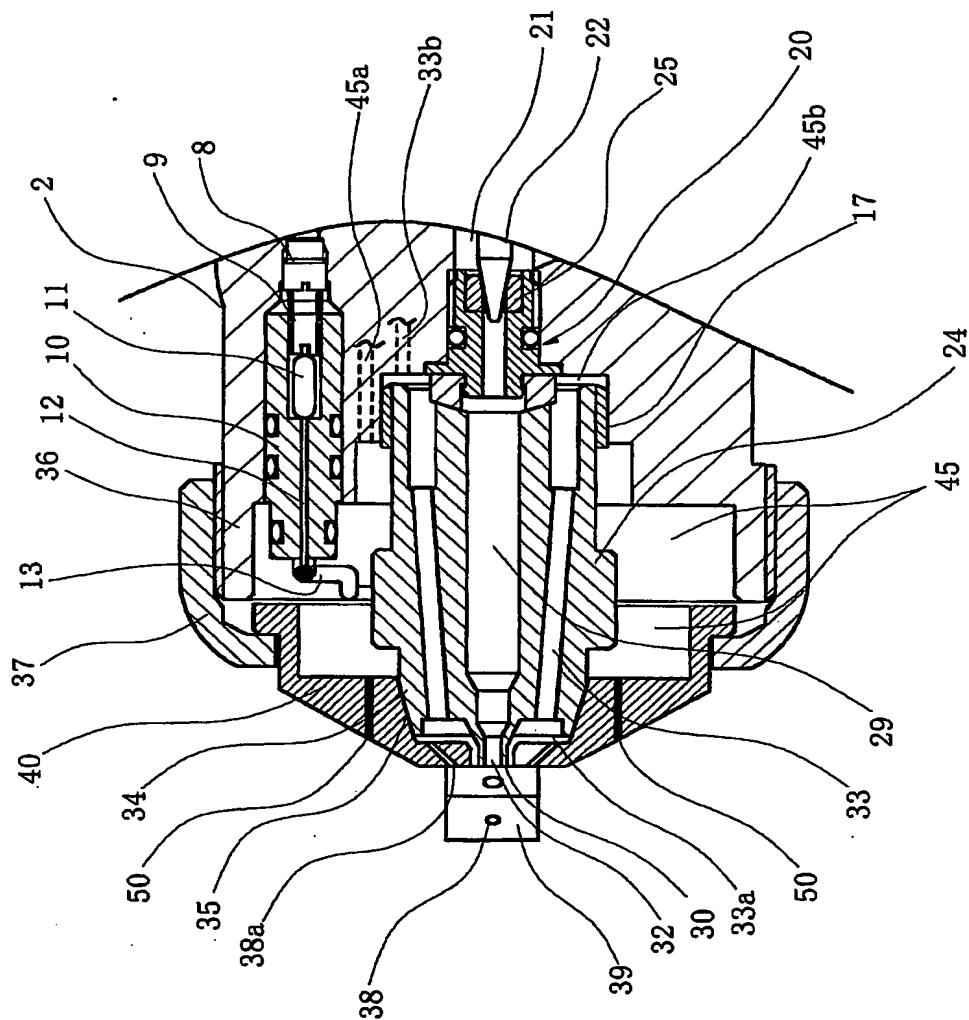
【図 8】



【図 9】



【図10】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 電気抵抗の低い塗料を使用した静電塗装に適したコンパクトなエアスプレー方式の静電塗装用スプレーガンを提供する。

【解決手段】 前端部外周縁に前方に突出する円筒部（36）を形成したバレル（2）と、絶縁材料製の塗料ノズル（24）と、塗料ノズルとバレルの前端面を覆い、その内面と塗料ノズルの外周面と円筒部内周面との間にパターンエア流路（45）を形成し、中央部に塗料吐出口を挿通すると共に圧縮空気を噴出する霧化エア噴出孔（32）を穿設し、その周囲に圧縮空気を噴出する複数の副パターンエア噴出孔（38a）を穿設し、前端左右両端部から突出し圧縮空気を斜め内側前方に噴出するパターンエア噴出孔（38）を穿設した一对の角部（39）を備えたエアキャップ（40）と、塗料吐出口から前方に突出したピン電極（31）と、パターンエア流路内で塗料ノズルを囲む環状電極（13）とを備え、ピン電極を接地してピン電極と前記電極との間に直流高電圧を印加する。

【選択図】 図1

特願 2003-399464

ページ: 1/E

出願人履歴情報

識別番号

[000117009]

1. 変更年月日

1993年 2月18日

[変更理由]

名称変更

住所

愛知県尾張旭市旭前町新田洞5050

氏名

旭サナック株式会社

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**